

## HUMIDITY-SENSITIVE ELEMENT

Country                    Japan  
Publication Number    **1987-245149** (1987.10.26)  
Application Number    1986-089392 (1986.04.17)

Inventor :SAKAI YOSHIRO, SADAOKA YOSHIHIKO

Assignee :SHINEI KK,

### Abstract :

PURPOSE: To obtain a high quality element of which the function is not lowered even by the use thereof in a high humidity atmosphere, by reacting a polymer having a pyridyl group with dihalogenated hydrocarbon under heating to form said polymer into a crosslinked type molecular structure and covering an electrode with the crosslinked polymer.

CONSTITUTION: A polymer having a pyridyl group, for example, poly-4-vinyl pyridine and dihalogenated hydrocarbon, for example, 1,4-dibromobutane are dissolved in a methanol solvent and the resulting solution is applied to the good opposed electrodes of an alumina substrate so as to straddle both electrodes and heated. The pyridyl group of the polymer and dibromobutane are crosslinked by said heating to form a polymer represented by formula and this polymer is used as a humidity-sensitive film to cover the electrodes. Because the electrodes are covered with the humidity-sensitive film of the crosslinked pyridyl group-containing polymer, this humidity-sensitive element can be used in a wide range of a humidity region without causing the lowering in capacity.

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-245149

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>G 01 N 27/12  
H 01 C 7/00

識別記号

庁内整理番号

K-6843-2G  
X-8525-5E

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 感湿素子

⑯ 特願 昭61-89392

⑰ 出願 昭61(1986)4月17日

⑱ 発明者 酒井 義郎 松山市新石手225番地4

⑲ 発明者 定岡 芳彦 松山市道後一萬9-11

⑳ 出願人 神栄株式会社 神戸市中央区京町77番地の1

㉑ 代理人 弁理士 鈴木 ハルミ

## 明細書

## 1. 発明の名称

感湿素子

## 2. 特許請求の範囲

1. アルミナ基盤上に形成した電極を覆う感湿膜が、ビリジル基を有するポリマーを少なくとも2個以上をハロゲンで置換した炭化水素で四級化すると同時に架橋した分子構造のものであることを特徴とする感湿素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、各種機器において湿度センサーとして使用される感湿素子に関する。

## &lt;従来技術&gt;

従来広く使用されている感湿素子は、電極間に親水性ポリマーを主体とする感湿膜を形成したものが多く使用されている。

## &lt;発明が解決しようとする問題点&gt;

しかし、上記従来の感湿素子は、高湿度雰囲気中において結露したりするような場合にはポリマ

ーの感湿膜は、吸湿して変形したり、或は湿気を多量に吸収してポリマー自体が部分的に溶解したりして再使用できないことがあり、又、ある程度機能が残っていても再現性が低下したり、或は復帰時間が長くなったりして機能低下が著しくなり、使用不能の場合が多く発生していた。

そこで、本発明においては、上記従来の感湿素子の欠点に対処し、高湿度の雰囲気中で反復使用しても機能低下を免れない高品質の素子を提供することを目的とするものである。

## &lt;問題点を解決する為の手段&gt;

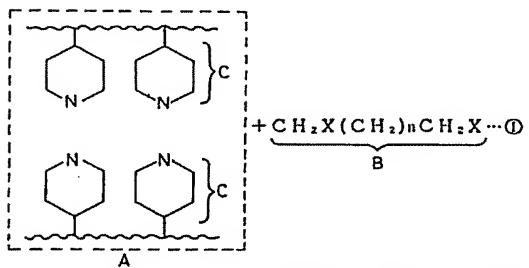
ビリジル基を有するポリマーと、ジハロゲン化炭化水素との加熱反応によって得た架橋形分子構造をもった感湿膜からなる感湿素子。

## &lt;作用&gt;

各ポリマーに結合したビリジニウム基が他のポリマー上のビリジニウム基と炭化水素で架橋されている為に湿気に対して不溶性となり分子構造が安定化する。

## &lt;実施例&gt;

以下、本発明について、実施例を挙げて詳細に説明すると、ポリ-4-ビニルピリジンAと、1-4ジプロモブタンBとを式①のように混入する。

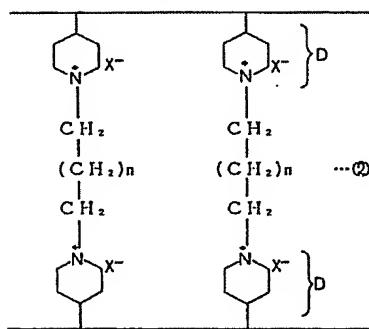


そして、メタノール浴媒に溶解して溶液を形成し、この溶液を予めアルミナ基盤上に焼付け形成した金対向電極上において両電極間に跨がって塗布後、これを一定時間(5時間以上)60°Cの温度で加熱することにより、各ポリマー鎖体A上に結合したビリジル基Cと、1-4ジプロモブタンBとは熱化学反応を起こして、ビリジル基Cに1-4ジプロモブタンBのハロゲンが結合し、式ののように架橋反応を生じる。

調べると第1図のように温度60°Cで一定に保ち反応時間を1, 5, 10時間と変えた場合、反応時間が1時間と5時間以上の場合を比較すると、反応時間が短いものでは僅かにヒステリシス現象を示すが、充分時間をかけて反応させたものでは殆どヒステリシス現象が見られない。

又、第2図に示すものは、本発明の感湿素子を水中に異なる時間浸漬した後、これを夫々異なる湿度の雰囲気中においてインピーダンスを測定した耐水試験の結果を示し、素子を10分間水中に浸した後各湿度におけるインピーダンスを測定し、更に30分間と60分間浸したものについても同様に夫々各湿度におけるインピーダンスを測定したが、グラフから明らかに殆ど湿度の影響を受けることなく不变であることが判明する。

このことは本発明素子が湿度即ち水分によって感湿膜が変化せず安定した感湿特性を有することを示すものであり、念の為に点線で示すように架橋されてないポリビニルピリジンをブチルアミドで四級化した感湿膜からなる素子を上記同様な



ビリジル基Cはビリジニウム基Dに変化する。そして、その反応は各ポリ-4-ビニルピリジンについても同様に反応が起こり、四級化して親水性を生じるようになる。

こうした反応の後、前記アルミナ基盤上における未反応のポリ-4-ビニルピリジン及び1-4ジプロモブタンをメタノールで洗浄することにより化学的に安定したしかも湿気に対しても安定した構造をもった感湿膜を有する感湿素子が形成される。

次に、上記によって反応時間を変えて製作した感湿素子のインピーダンスと温度の特性について

件下で試験すると若しく変化し、これからも明らかなように単に四級化しただけのポリビニルピリジンには耐水性が失われることが云える。

このようにして本発明の感湿素子は多くのビリジル基を有するポリマーと1-4ジプロモブタンとを加熱反応させることにより、ビリジル基を四級化させて親水性を高めると共に各ポリマー鎖体同士が架橋して水に対し不溶性となり、大気中の水分を吸収しても劣化することなく、且つ湿気に対し敏感で、しかも可逆的に湿気を吸脱する安定した感湿膜を得ることができる。

#### ＜発明の効果＞

本発明は、上述のように生成された分子構造の感湿膜を、基盤上の電極間に分布して得たものであるから、高湿度雰囲気中や、結露を生じるような惡条件下であっても感湿膜の分子構造を損ねたりしない極めて耐水性の高い、しかも高湿度のみでなく低湿度領域においても性能低下を伴うことなく、広範囲の湿度領域での使用が可能であると共に、ヒステリシス現象が極度に少なく再現性の

良い、その上応答速度も速く、長期間安定した感湿特性を保つなど多くの優れた効果を有する理想的な発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

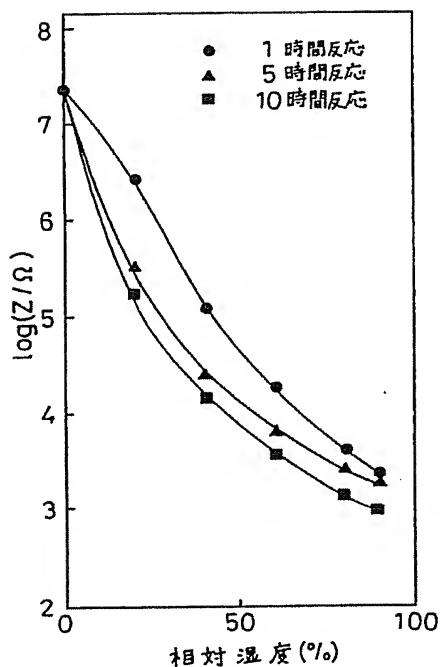
第1図は、本発明感湿素子の相対湿度対インピーダンス特性図。

第2図は、浸漬時間対インピーダンス特性図である。

出願人 神栄株式会社

代理人 鈴木ハルミ

第1図



第2図

